12

DISSERTATIO INAUGURALIS DE ERRORIS SCATURIGINE IN EXPERIMENTIS PHYSIOLOGICIS;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI

D. GEORGII BAIRD, SS. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU, ET NOBILISSIMÆ FACULTATIS MEDICÆ DECRETO;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

JACOBUS E. DE KAY,

CIVIS AMERICANUS,

SOCIETATIS REGIÆ MED. EDINENSIS SOC.

Le monde est plein des trompeurs,—je dis des trompeurs de bonne foi, aussi bien que d'autres.

MALEBRANCHE *sur la Verité.*

IV. Nonæ Augusti, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:

EXCUDEBAT P. NEILL.

MDCCCXIX.

GULIELMO HOWEL,

ARMIGERO,

PATRUO SUO CARISSIMO;

HOCCE OPUSCULUM,

OB PATERNAM CURAM

ET

PLUSQUAM PATERNAM BENEVOLENTIAM

AMORIS MERITISSIMI,

LEVE TESTIMONIUM

OFFERT

AUCTOR.

SAMUELI LATHAM MITCHILL, M. D.

IN ACADEMIA NOVÆ EBORACENSI

HISTORIÆ NATURALIS PROFESSORI, &c. &c.

CUJUS

INDEFESSI AD SCIENTIAM PROMOVENDAM

LABORES,

SUMMUM SIBI CONCILIARUNT HONOREM,

A GRATISSIMIS SUIS CONCIVIBUS.

VIRO EGREGIO

ÆMILIO OSANN, M. D.

IN ACADEMIA LITERARUM REGIA BEROLINENSI

MATERIÆ MEDICÆ PROFESSORI;

PROPTER UNIVERSAM SCIENTIAM,

MUNERIS DIGNITATEM,

PROPTERQUE IN PEREGRINOS HOSPITALITATEM

PARITER INSIGNI:

HOC TENTAMEN,

AMICUS GRATISSIMUS

DEDICAVIT.

DISSERTATIO

INAUGURALIS

DE

ERRORIS SCATURIGINE

IN

EXPERIMENTIS PHYSIOLOGICIS.

Auctore Jacobo E. De Kay.

Sæculum nostrum, Sæculum Experimentorum jure appellari potest; cum enim omnia argumenta locosque communes exhauserint, ad experimentum veluti præsidium confugitur. Pulchritudine, vix minus quam utilitate Methodi Inductionis majore capti, cupidissime eadem ad scientiæ limites provehendos, physiologi sunt usi. Defectum tamen, nec levis quidem momenti, penitus

omiserunt, et hic ut monstrare laboro multum ambiguitatis illius et incerti effecit, quæ Physiologiam, historiam potius opinionum simul contrariorum et fluctuantium quam rerum factarum beneque constantium, legumve quibus parent functiones corporis humani, descriptionum reddidit.

Inventis priorum aut spretis aut neglectis, propriaque luce illuminati ad res investigandas propria sagacitate, quasi hæc præpolleret, et propriis ratiocinationis viribus, nisi processerunt. Hoc porro erraverunt, quod experimentum pro facto prorsus habeant, de quo ratiocinia sint rite deducenda. Sed hoc minime ita se habet. Nec unum quidem experimentum memini physiologicum quod scopum sibi propositum, indubie et perfecte evincit ; confitendum est, multo probabiliorem quidem reddere posse ; sed hanc scientiam non meram probilitatum congeriem esse oportet. Sincerum vero experimentum crucis in rerum natura nonnisi rarissime occurrere potest ; nec raro accidit ut quod manifeste alio experimento demonstrari videatur, alio pe-

nitus evertatur. Clarissimus physiologicus simul et dialecticus, ALBERTUS VON HALLER*, hæc verba habet. " Nunc quando experimenta directa " sibi contraria extant credere soleo iis quæ ad- " firmant. Facilius enim experimento successus " a casu aliquo negatur; successus vero demon- " strato non facile. Causa alia ejus eventus in- " venitur quam ipsa partium fabrica." Utrumque verum esse impossibile fuerit, ideoque alia aliaque instituuntur experimenta, quæ semet iterum mutuo evertunt; sic it seriem ad infinitum, nec veritate tandem attingenda, producunt. Physiologus percelebris Italicus†, experimentorum *sex millia* in animalia viva instituisse dicitur, ut venena sive nervos, sive sanguinem inficerent, detegeretur; atque licet sanguini inficiendo, pronior paullo esset, incertum tamen se profitebatur, nec constanter dicere posse, donec pauculis adhuc experimentis faciendis dubia solverentur! Clarissimus supra laudatus HALLERUS inquit: " Cadavera hu- " mana

---

* Elementa Physiologiæ, Vol. vii.

† FONTANA.

"mana trecenta incidi; animalia viventia numerosiora quam absque gloriæ suspicione enumerare fas sit*."

Ab hac infinita farragine visum est novam creare scientiam, Physiologiam Experimentalem nominandam, quam summo nunc ardore excolunt medici. Celeberrimus Dumas†, de cordis agens super sanguinem actione, hæc pulcherrima facit verba. "L'Academie (des Sciences) multiplia ses "expériences, raisonna beaucoup et ne prononça "rien. On ouvrit des quadrupèdes, des oiseaux, "des poissons, des amphibies, des reptiles, et l'in-"spection de tous ces animaux ne put juger le "procès."

Mala experimento fallace provenientia nequaquam detecto errore finiuntur; conclusiones enim inde deductæ jam olim pro principiis fixis, de quibus aliæ nec minus fallaces ducuntur, sic errorem

* Introductio ad Element. Physiolog.

† Principes de Physiologie, Tome 3.

rorem in ordine perpetuo propagantes assumuntur. Famæ vero et honoris desiderium medicos impulit nova et varia experimenta instituere, his potius niti quam vetera et perspecta diligenter considerare. Priusquam rem Coryphæam tetigerimus, haud inutile erit notasse, neminem utilitatem imo necessitatem talium in Physiologia Experimentorum, pluris quam nos æstimare; quin haud iniquos Physiologos ipsos nobis esse speramus, si fontes erroris ab experimentis ipsis exorientes in lucem protraxerimus; etiamsi ostenderetur pericula sæpe ita institui, ut interpretationes plures quam respona Delphica admittere possunt. Conatus hujusmodi scientiæ fundamenta firmiora, progressum certiorem et rapidiorem, reddere solent.

Erroris Scaturigines plures sunt quam plerique admittere vellent aut etiam suspiciantur. Tentaminis quidem inauguralis spatium longe superaret, vel breviter eas enumerare; breviter tantummodo notabiliores indicabo, quum impossibile sit regula ulla condere generales quibus fallacia vitaretur;

taretur; exemplis per omnia, illustrandi gratia, a Physiologis clarissimis repetitis.

Physiologiæ Experimentalis fallaciae oriantur,

1*mo,* Ab experimento ipso.

2*do,* A conclusionibus falsis.

His duabus certe uberrimis classibus, tertia jure addatur in ipso Physiologo, a qua fallaciæ multum et posse, et sæpe provenire, omnes noverunt. Quamvis opus experiendi nonnullis tam simplex facileque dictum est *, ut inconditissimus tyro, cui manus satis constans, animusque crudelitate durus, ut et lanius ipse, huic peragendo competat; nullum tamen est dubium quin, multum erroris, confusionis et contradictionis, in hac scientia fœde eminentium ad hunc fontem referri debet. Anatomiæ vero notitia omnino et funditus necessaria est. Ad Philosophiam Naturalem propensio quædam scientiam hanc, variis temporibus, errore mire oneravit. Quum tamen vita in motu

* Saumarez.

tu maxima ex parte consistat; nec aliud ut HALLER quoque visum est, per munera et functiones quam actiones, hoc est motus intelligamus, durum videtur eas leges quibus Motus ex necessitate paret ex Physiologia reque medicinali quasi in exilium agi. Hinc præclare scripsit BICHAT*, errores ejusmodi magis in ratiocinatione physiologica quam in structuris explicandis, offendere, quarum nonnullæ sicut oculus aurisve aliam vix admittant explicationem. Physicis tamen notionibus impletus ASTRUCCIUS, musculos abdominis alvo exonerandæ auxiliari posse negavit; opinio primo intuitu adeo absurda, ut PITCAIRNIUS haud inscite exclamaret, "Credo ASTRUCCIUM nunquam cacasse." Sed absurdum in absurdius adhuc duxit, cum ei in controversia sustinendum venerit axioma quasi geometricum, "Chordam in circuli figuram "dispositam posse semet contrahendi abbreviare "spatio tantem, infinite minuto ideoque non ef-"fectum ullum percipiendum in partes inter "chordam vel fibram et circuli quem format cen-"trum, exerceri posse."

Alius

* Anatomie Generale.

Alius Physiologus se experimento didicisse jactat, motum stercoris per intestina accelerari pro ratione distantiarum a ventriculo duplicata. Alii legibus Dynamicis adducti, calorem vitalem frictione quadam dum sanguis per arteriarum parietes transmittatur in tubum creata, generari, per experimenta scilicet demonstraverunt. Borellus, etiam præclarus mechanicus, cordis vim ad 180,000 libras statuit; sed Bernouilli haud minus in eo genere celebris, errorem ut putat correxit, et ad unc. v. e doctissimo calculo redegit.

Ostendi etiam potest, errores quotquot ex talibus inauspicato Physiologiæ adhibitis scientiis proveniant, plures adhuc ab eorundem ignorantia obortos esse. Sic Goodwyn, in experimentis de Asphyxia, aërem per vulnus in thorace irruere, gravitate sola impulsum, inque pulmonum faciem externam prementem, eos dare collapsos, sibi hallucinatus est; quum lege omnibus familiari, aër, sicut omnia fluentia, quaquaversum æqualiter premit, vivo quidem animali, aër extrinsecus fortasse irrueret donec pressu et densitate interi-

orem

orem æquaret, pulmonesque fortasse comprimeret; at cadavere æquilibrium esse hos aëres oportet. Porro, præjudicium contra disciplinam Philosophiæ Naturalis aliquam Physiologum similiter in errorem ducere solet, ac præjudicium pro vel contra Philosophiam Naturalem universam. BORDEU * chemiæ aversatio et contemptus, ita clarum virum de via seduxit, ut chemicam sanguinis analysin, mutationes illius humoris in morbo videndas, nunquam explicari posse prædicaret; perperam vero, ut hodie abunde demonstratur. Opinio tamen de chemia rebus physiologicis applicanda, post illum mire mutata est, et nonnihil subvereor ne in contrariam partem evecti fuerimus. Hoc nihilominus ad ratiocinationem magis quam experimentum pertinere videtur.

Quicunque talibus se dederit experimentis, solertia quadam manus ac dexteritate pollere debet; alias enim inducta ejus aut dubia erunt

B aut

---

* Analyse Medicinale du Sang.

aut iteranda. Patientia longa manifeste necessaria, ut experimenta per omnes ejus moras nexusque sequatur, naturæ pedisequus inseparabilis. Judicio solido magis quam imaginatione splendida fruatur, hac enim plurimos emanasse errores verisimile est. Siquando hoc in seipso vitium suspicatus sit, testes quosdam candidos et prudentes adhibeat, qui anticipationes ipsius splendidas, ad naturæ fidem reducant. Nonnulli vero qualitates animi in *experiente*, ab iisdem in *philosophante* necessariis, adeo toto cœlo abhorrere docent, ut hæc munera vix tuto eidem homini esse committenda confirment; quam vere dijudicare vix possum. Operantem nulli existere sententiæ proniorem oportet; quod tamen in tanta imbecillitate humana difficillimum agnosco, præsertim cum scopus et propositum longe plurium experimentorum non sit singularia eruere, sed opinionem aliquam, aut a seipso aut ab aliis conceptam tueri. Præterea etiamsi experimenta aliter peracta fuerint, res aliquas singulares, et fortasse utiles illustrare possent, sed raro rem optatam, famam scilicet ingeniosi peritique physiologi, præstarent. Facul-

tatibus

tatibus supra traditis anatomiæ comparatione cognitio adjiciatur, quoniam hujus scientiæ defectus plurimis et ridiculis in re physiologica erratis originem dederit. Caute autem admodum hanc scientiam adhibeat, ultra enim analogiam nihil potest, et ibi sæpe fallacissima est: illustrissimus etiam HALLERUS, hac seductus, hypothesim mire absurdam de fame tradidit. In serpentibus, qui hyeme torpent, nec quidquam tunc edunt, ventriculum non musculosum esse, atque "vim abdominis et septi transversi omnino nullam." Non tamen consideravit, quod præter minorem quam habent vitalitatem, ventriculus contrahi possit absque tunicarum in se tritura, ideoque proximam famis causam triturationi harum mutuæ attribuit. Clarissimus CUVIER * inquit, "Elle (la Nature) "nous presente dans les differentes classes d'animaux presque toutes les combinaisons possibles d'organes; elle nous les montre réunis, deux à deux, trois à trois, et dans toutes les proportions; il n'en est, pour ainsi dire, aucun dont elle n'ait privé quelque classe ou quelque genre."

* Anatomie Comparée, tom. i.

"genre." Hoc, ut postea notavit, utile est in usibus certorum organorum detegendis, per anatomiam illorum animalium, quibus distinctiora sunt. Haud dubie tamen huic minus æquo attenditur, atque plurima facta sunt experimenta comparatione omnino neglecta; nec raro simplex et una observatio ex hac scientia, longa et ingeniosa commenta penitus demolita est.

Ad eos nunc errores ventum est, qui experimento ipso fortasse nascuntur: hi in tria capita distribui possunt:

1mo, Errores ab animali usurpato.
2do, Errores a fallaciis opticis.
3tio, Errores ab incuria in experimentis ipsis peragendis.

I. Quando hodie nec liceat nec placeat Eristratis et Hierophili *, more uti experimenta de nocentium corporibus faciendo, "adhuc rema-"nente spiritu," ad alia animalia confugiendum est. Haec adeo multum vel in præcipuis rebus homini

* Celsus.

homini dissimilia sunt, ut sæpe ne conclusiones ab his ad corpus humanum translatæ accuratæ sint, jure dubitatur. Erinaceus Europæus, exempli gratia, Lyttam vesicatoriam, quæ homini veneno est, impune vescitur. Secundum cel. Monroium, " porci hyosciamo pinguescunt." Species capræ talia omni cibo præfert. Sed exempla hujusmodi infinita essent. Alia et notabiliora discrimina, ab eorum structura pendentia, observentur. Experimentorum longe plurima quæ circuitum sanguinis mutationesque demonstrare putantur, ex animalibus frigido sanguine utentibus desumpta sunt. Nunc his calor 50° F. vel potius fluidi quem circumdat, calorem non superat; eos per horas aliquot post quam e corpore exemptum fuit, clare micat: motus sanguinis aliquamdiu post cerebrum, et etiam universum caput remotum, continuatur. Quin et inter calidi sanguinis animalia, copia vitalitatis multum variat. Cavia Cobaya cerebri et cerebelli jacturam, nec multa molestia, patitur; dum Cuniculus vel levi ictu ibi extinguitur.

Frigida porro animalia hyemem maximamque æstatis partem absque alimento transigere possunt,

possunt, et revera sæpe transigunt. Sed quid verbis opus est? Si hæc animalia ab homine, a seipsis, in tantum discrepent; quem ducem precor sequitur, experiens ut idonea seligantur? Nihil, manifestum est, nisi copiam, ex pretii vilitate; aut mite ac tractabile ingenium mactandi animalis. Vicissim adeo ranas, vespertiliones, cochleas, viperas, cuniculos, scientiam ut credunt sanguine et tormentis elucidare indifferenter cœgerunt; neque aliam fere ob causam quod ipsis forte copia experimentandi esset parabilior. Inductio tamen magis ampla tentata est, experimentis in animalia diversa institutis. BLUMENBACH scripsit, "Quo- "tidie magis magisque persuasus sum, multam "et cautionem et experientiam et iterationem "ejusdem, etiam experimenta in multis et diver- "sissimis animalibus necessariam esse, ut leges "Physiologiæ ex animalium vivorum incisioni- "bus, rite confirmantur." Sic in quæstione illa de medullæ sensu, eventus varii reperientur; alia enim animalia medullam corrumpi penitus permittunt, absque ullo dolore manifestato; dum alia, ut BLUMENBACHIUS auctor est, convelluntur, et etiam in accessu instrumenti, exclamant.

mant. Hæc agitentur a tormenti timore, quem cultri aspectus excitaverit; dum illa, immanem ab aliis causis dolorem passa, hanc medullæ minorem irritationem vix perceperint. Hinc dogmata ex querimoniis animalium de irritabilitate eruere, plane error est. Experimenta de animalium respiratione sub dolore coercitionis atque tormentum ex cultro anatomico, mihi haud parum ambigua videntur; atque magna discrimina quæ inter eventus periculorum de functionibus vitalibus observantur, de hac causa, ni fallor, proveniunt, quod animalia diversissimis in modis ad inspiciendum necantur. Quinetiam cum omnes aliæ partes experimenti inculpatæ sunt, attamen partes in situ naturali manere non sinimus, eventui tunc utique parum vel nihil fidendum. HALLERUS sanguinem arteriosum quam venosum momento majore moveri dixit et demon strari voluit. Ranæ ideo mesenteriam extendit, et exploratione facta rem ita se habere invenit. SPALLANZANI* iteravit, et momentum nunc majus nunc minus reperit; sed cum partes in

* Experiments on the circulation of the Blood, 8vo.

situ naturali immotas remanere permisit, momenta prorsus æqualia vidit.

II. Fallaciæ opticæ.

De hac parte agens, nequaquam cum DEMŒRITO vel PYRRHO sentio res sensibus repræsentatas illusiones meras esse. Pauci quidem hodie cum CARTESIO se solum ex hoc argumento, "Cogito, "ergo sum," nec sensuum testimonio existere credunt. Imagines quas animo dant sensus, non duces quasi fallere nescientes, credi oportere solummodo suaderem; nonnullis enim exemplis sibi invicem omnino opponuntur. In plerisque tamen exemplis quæ sensuum fallaciam evincere citantur, judicium potius insimulant. Sic homo quem 50 passibus distantem contemplamur, duplo major apparere debuit quam qui centum abest passibus; nullum autem discrimen notamus; quia judicium sensum correxit; et quia, quum rem distantem non ultra limitem visus perfecti, videre assuevimus, hanc speciem ad eandem rem etiam si remotiorem, aliove situ, referre solemus. Hinc circuli, ovales apparent; atque, propter hanc causam sensus nihil habent quo corrigi possunt,

sunt, siquando res tunc primum videtur, quod plerisque experimentis fieri solet. Nulla Physiologiæ pars hanc rem felicius illustrat, quam quod de sanguinis circuitu fecerunt Physiologi; tam multa enim tamque contraria experimenta et eventus, ut in similibus instituendis quid futurum sit, omnino nescimus; et hæc ipsa ambiguitas omnia oculo sicuti judici permittit.

Fallaciæ opticæ a duabus fontibus, refractione scilicet ac reflectione, exoriri possunt. Conspicilla hoc exaugent, radios lucis in radiolorum jubar coloratum divellendo, formam rei et colorem sic vehementer mutantia. LEWENHOEK in experimentis suis celebribus luce *refracta* usus est, quam minus convenire quam *reflexam*, contendit expertissimus SPALLANZANI, cum et rei objectæ substantiam transeat antequam ad oculum perveniat, ideoque non solum colorem sed et formam illius imaginis omnino mutet. Verbi gratia, MALPIGHI et alii sanguinem, siquando abstinentia seu profusione extenuatus esset, colorem flavidum assumere, quæ flavedo, ut reperit SPALLANZANI, omnino a luce reflexa producta fue-

 rat.

rat. Lux porro reflexa multo melior existit, quia rei superficie repercussa formam veram ejus oculo impertiat; nec adeo certe quin subinde errores a variis causis oriantur; sicuti cum lux in eam varie incidat, aut focus instrumenti parum rite accommodatus fuerit. HEWSON rubras particulas sanguinis sero diluit; atque his exploratis, planam quasi disci formam habere reperit *. SPALLANZANI, qui etiam globulos examinavit, sphæricos esse descripsit; qui error non nisi ex forma conspicilli profluebat, cum philosophus ille guttulis aquæ ad sanguinem diluendum utebatur; atque illarum forma globosa similem particulis dederat figuram. Conspicilla vitrea mala adhuc majora inducunt †, sic res quævis minutior per hæc inspecta halone quasi alterno lucis et umbræ circumdatur, quod a rei parvitate esse putares, sed revera a magnitudine aperturæ per quam videtur. Manifestum est quod tenebræ ejusmodi, parti globuli interiori circumfusæ, notionem

---

* Experimental Enquiry.

† YOUNG, Introduction to Med. Literature, 8vo.

tionem parum accuratum asperitatum in ejus superficiem, facillime præstarent.

III. Quod ad fallaciam attinet, de experimentis perfunctorie peractis, omnia recensere longum esset. Præludia omnia rite transigenda, nam experimenta imperfecta quamplurima hac re sola laborant. Hinc GOODWYN experimentum instituit ut aëris copiam post mortem in pulmonibus relictam æstimaret. In hoc ut septum transversum fixum teneretur opus erat; quod satis efficaciter se fecisse credidit, quando fasciam, thoraci arctissime circumdedisset! Omnia certe experimenta accuratissime peragi oportet; nonnulla tamen observationem delicatiorem postulant. Hujusmodi sunt omnia de gasium actione in corpore animali; cujusmodi NYSTENI * pericula illa ut specimina laudari possunt. Inter experimentum mutatio omnis, utcunque minuta aut aliena videatur, si non accuratissime notetur, periculi utilitatem pro certo diminuet.

Talia

* Recherches de Physiologie, Paris, 8vo, 1812.

Talia certe frivoli nescio quid experimentis impertire solent, at solida reddent et plena et posteris consulenda.

Experimentum quod actionem aëris copiæ alicujus in vasa sanguifera infusi, respiceret; claudicaret manifeste, si barometri interim et thermometri simul mensuras non includeret. BICHAT raptim duxit, aëra ita infusum vitam protinus extinguere; sed vim et copiam aëris injectam penitus neglexit: Experimentorum eventus sæpe fallaciæ scaturigo. Facile primo intuitu videtur negotium, phænomena ut experimento oriantur observare: adeo ut mirareris tanta cum audacia de iisdem rebus diversa imo contraria eventa prædicari; quoniam mendacium si quis periclitaretur, momento detegeres. Res tamen haud ita simplex ut apparet; sæpe enim difficile judices eventum revera accidisse; atque alia et insperata phænomena superveniant, faciem periculi indolemque penitus mutantia. Absque omni mendacio in propatulo est, quam facile speratissimi eventus desiderium, aut propensio illa

quam

quam diximus anticipandi, splendidissimi sæpe ingenii vitium, ad tales perducat errores. Ad hoc haud male Cel. HALLERUS: "Oportet ad "opus venire non eo animo ut videas quæ classi- "cus auctor descripserit, sed ea cum voluntate "ut videas quæ Natura facit."

FINIS.